

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

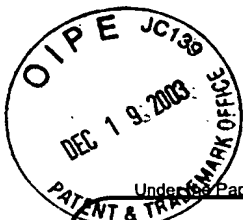
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**TRANSMITTAL
FORM**

(to be used for all correspondence after initial filing)

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/605,953	
	Filing Date	11/10/2003	
	First Named Inventor	Li-Wei Shih	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	AUOP0012USA

ENCLOSURES (Check all that apply)

<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC)
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application		
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	12/16/2003

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number 10/605,953
Filing Date 11/10/2003
First Named Inventor Li-Wei Shih
Examiner Name
Art Unit
Attorney Docket No. AUOP0012USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit
Account
Number
Deposit
Account
Name

50-0801

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☐ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING FEE

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1001 770	2001 385	Utility filing fee	
1002 340	2002 170	Design filing fee	
1003 530	2003 265	Plant filing fee	
1004 770	2004 385	Reissue filing fee	
1005 160	2005 80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)			(\$) 0.00

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

	Extra Claims	Fee from below	Fee Paid
Total Claims	-20** =	X	
Independent Claims	-3** =	X	
Multiple Dependent			

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20
1201 86	2201 43	Independent claims in excess of 3
1203 290	2203 145	Multiple dependent claim, if not paid
1204 86	2204 43	** Reissue independent claims over original patent
1205 18	2205 9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)

3. ADDITIONAL FEES

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051 130	2051 65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052 50	2052 25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053 130	1053 130	Non-English specification	
1812 2,520	1812 2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804 920*	1804 920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805 1,840*	1805 1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251 110	2251 55	Extension for reply within first month	
1252 420	2252 210	Extension for reply within second month	
1253 950	2253 475	Extension for reply within third month	
1254 1,480	2254 740	Extension for reply within fourth month	
1255 2,010	2255 1,005	Extension for reply within fifth month	
1401 330	2401 165	Notice of Appeal	
1402 330	2402 165	Filing a brief in support of an appeal	
1403 290	2403 145	Request for oral hearing	
1451 1,510	1451 1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452 110	2452 55	Petition to revive - unavoidable	
1453 1,330	2453 665	Petition to revive - unintentional	
1501 1,330	2501 665	Utility issue fee (or reissue)	
1502 480	2502 240	Design issue fee	
1503 640	2503 320	Plant issue fee	
1460 130	1460 130	Petitions to the Commissioner	
1807 50	1807 50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806 180	1806 180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021 40	8021 40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809 770	2809 385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810 770	2810 385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801 770	2801 385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802 900	1802 900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify)

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

SUBMITTED BY

Name (Print/Type) Winston Hsu Registration No. 41,526 Telephone 886289237350
Signature *Winston Hsu* (Attorney/Agent) Date 12/16/2003

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS.
SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



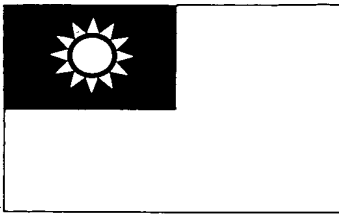
PTO/SB/02B (11-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092107924	Taiwan, R.O.C.	04/07/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 04 月 07 日
Application Date

申請案號：092107924
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 5 月 14 日
Issue Date

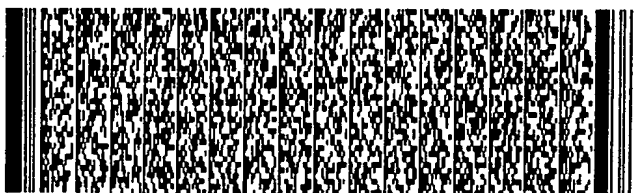
發文字號：09220479500
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	有機發光二極體之驅動電路
	英文	DRIVING CIRCUIT FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE
二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 施立偉
	姓名 (英文)	1. Shih, Li-Wei
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 嘉義縣民雄鄉東榮村中庄一鄰十號
	住居所 (英文)	1. No. 10, Jung-Juang, Tung-Ron Tsun, Min-Shiung Shiang, Chia-Yi Hsien, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. AU Optronics Corp.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹市新竹科學工業園區力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 1, Li-Hsin Road 2, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu City, Taiwan, R.O.C
	代表人 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 (英文)	1. Lee, Kuen-Yao



四、中文發明摘要 (發明名稱：有機發光二極體之驅動電路)

本發明提供一驅動電路，其包含一第一電晶體，其第一端係連接於一電壓源，其第二端係連接於一有機發光二極體；一反相器，其輸出端係連接於該第一電晶體之控制端；一資料輸入電路，其輸出端係連接於該反相器之輸入端，該資料輸入電路係用來輸入資料；以及一壓降電路，連接於該資料輸入電路之輸出端，用來降低該資料輸入電路之輸出端之電壓。該驅動電路係依據輸入於該資料輸入電路的資料之大小來決定驅動該有機發光二極體發光之久暫。

五、(一)、本案代表圖為：第二圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明

40 驅動電路

42 反相器

44 資料輸入電路

46 壓降電路

六、英文發明摘要 (發明名稱：DRIVING CIRCUIT FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE)

A driving circuit for driving an organic light emitting diode (OLED) includes a first transistor, whose first end being connected to a voltage source and second end the OLED, an inverter, whose output end being connected to a control end of the first transistor, an input circuit, whose output end being connected to an input end of the inverter, for inputting data,



四、中文發明摘要 (發明名稱：有機發光二極體之驅動電路)

80 有機發光二極體 C 電容

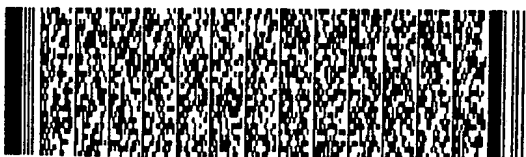
T₁ 第一電晶體

T₂ 第二電晶體

T₃ 第三電晶體

六、英文發明摘要 (發明名稱：DRIVING CIRCUIT FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE)

and a voltage-dropping circuit connected to the output end of the input circuit for dropping voltages at the output end of the input circuit. The driving circuit drives the OLED to emit lights by determining data input to the input circuit.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明係提供一種用以驅動一有機發光二極體之驅動電路，尤指一種依據輸入資料的大小來控制該有機發光二極體發光之久暫的驅動電路。

先前技術

由於具有高亮度、快反應速度、大視角、自發光、薄型等優點，有機發光二極體 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 已漸漸成為構成顯示裝置的發光元件中之最受歡迎者。有機發光二極體為一種電流驅動元件，透過調整流經一有機發光二極體的電流之大小可控制該有機發光二極體之發光亮度 (亦稱灰階值)。

習知調整流經一有機發光二極體之電流的大小以控制該有機發光二極體之發光強度的方法之一為電壓驅動法，電壓驅動法係透過調整一串接於該有機發光二極體之薄膜電晶體 (TFT，具有體積薄之優點) 的閘極端之電壓以控制流經該有機發光二極體之電流，並進而控制該有機發光二極體之發光強度。該薄膜電晶體之閘極與源極間之電位差越大，流經該有機發光二極體之電流就越強，該有機發光二極體所呈現的灰階值也就越大；反之，該薄膜電晶體之閘極與源極間之電位差越小，流經

五、發明說明 (2)

該有機發光二極體之電流就越弱，該有機發光二極體所呈現的灰階值也就越小。

雖然以低溫多晶矽製程生長的薄膜電晶體具有使有機發光二極體高之顯像表現達於極致之高載子移動率，但在製作有機發光二極體的過程中，即便是相同型號之薄膜電晶體也會因為具有不同的臨界電壓而產生不均勻之顯像的問題，也就是，雖然被施加相同之驅動電壓，同型號之薄膜電晶體也會產生不同的電流強度，致使原本應產生相同灰階值之由同型號之薄膜電晶體所分別驅動之有機發光二極體卻發出具有不同強度之光線，如此將大幅地降低有機發光二極體之實用性。然而，由於相同大型號之薄膜電晶體於被驅動至飽和區時所產生的電流並不會因不同的臨界電壓而有顯著的差異，所以，將控制有機發光二極體之發光強度之同型號之薄膜電晶體皆驅動至飽和區可使這些同型號但具有不同臨界電壓之薄膜電晶體產生相同的電流值，而透過調整流經一有機發光二極體的電流之時間可控制該有機發光二極體所呈現之灰階值。

而脈寬調變法 (PWM) 即為一種透過提供一有機發光二極體一定值電流但調整該定值電流流經該有機發光二極體之時間來控制該有機發光二極體的發光強度之方法。請參閱圖一，圖一為習知 PWM 法之時序圖。PWM 法係將一



五、發明說明 (3)

顯示時段 (frame, 顯示時段 SF 之長度會隨著該有機發光二極體之工作頻率的不同而改變, 一般而言, 顯示時段 SF 之長度為 16.6ms) SF 依據灰階值 (2^N) 分割成複數個調變區 (subframe) (N) SF₀ 至 SF₅, 每個調變區 SF₀ 至 SF₅ 皆分別包含一資料寫入時段 TV₀ 至 TV₅ 及一資料顯示時段 TL₀ 至 TL₅。控制一有機發光二極體發光之薄膜電晶體係於每個調變區中之具有相同時間長度之資料寫入時段透過一定值電壓依據一輸入資料 (該輸入資料係由一類比式輸入資料經由一類比/數位轉換器轉換而來之數位式輸入資料) 之不同或被關閉或被驅動至飽和區, 並於被驅動至飽和區時產生控制有機發光二極體發出一定強度的光線之定值電流, 接著該薄膜電晶體 (關閉或被驅動至飽和區) 會控制該有機發光二極體於具有不同時間長度之資料顯示時段不發光或發出該定強度之光線, 以控制該有機發光二極體依據該輸入資料來產生灰階。

舉例來說, 請再參閱圖一, 假設灰階數為 64, 則對應於該灰階數之顯示時段會被分割成 6 個調變區 (調變區 SF₀ 至 SF₅ 之資料顯示時段 TL₀ 至 TL₅ 之長度比為 1: 2: 4: 8: 16: 32), 若該有機發光二極體需顯示之灰階值為 27, 則該定值電壓會於調變區 SF₀、SF₁、SF₃ 及 SF₄ (27=1+2+8+16) 之資料寫入時段 TV₀、TV₁、TV₃ 及 TV₄ 將該薄膜電晶體驅動至飽和區, 以使該有機發光二極體於資料顯示時段 TL₀、TL₁、TL₃ 及 TL₄ 時發出該定強度之光線。若

五、發明說明 (4)

該有機發光二極體需顯示之灰階值為 55，則該定值電壓會於調變區 SF_0 、 SF_1 、 SF_2 、 SF_4 及 SF_5 ($55=1+2+4+16+32$) 之資料寫入時段 TV_0 、 TV_1 、 TV_2 、 TV_4 及 TV_5 將該薄膜電晶體驅動至飽和區，以使該有機發光二極體於資料顯示時段 TL_0 、 TL_1 、 TL_2 、 TL_4 及 TL_5 時發出該定強度之光線。PWM 法就是透過上述控制該有機發光二極體之總發光時間長度來產生對應於輸入資料的灰階值 ($27/55=(TL_0+TL_1+TL_3+TL_4)/(TL_0+TL_1+TL_2+TL_4+TL_5)$)，以解決習知電壓驅動法所遇到之因薄膜電晶體之差異性所造成之顯像不均勻的現象。

然而，在使用 PWM 法控制該有機發光二極體發光的過程中，不論該輸入資料為何，該有機發光二極體於資料寫入時段 TN_0 至 TN_5 時均不發光，也就是該有機發光二極體之發光效率最大僅為資料顯示時段總長度 / 該顯示時段 ($(TL_0+TL_1+TL_2+TL_3+TL_4+TL_5)/(SF_0+SF_1+SF_2+SF_3+SF_4+SF_5)$)，這將降低該有機發光二極體之使用效率。其次，隨著灰階數之增加，調變區的數量也勢必跟著增加，而每個調變區所能分配到的時間長度就會減少，這也意味著每個資料寫入時段之縮小，由於習知驅動有機發光二極體之驅動電路皆係利用一電容之充 / 放電動作來增加 / 減少該電容之電壓以控制有機發光二極體之發光強度，過小的資料寫入時段勢必無法提供驅動電路充裕的時間將輸入資料正確地寫入至該電容中 (亦即無法提供該有機發光二極體發出該定強度光線所需之定值電壓)。不僅如此，顯

五、發明說明 (5)

示時段 SF 之長度還會隨著有機發光二極體之工作頻率之增加而減小，亦即每一調變區之資料寫入時段之長度還會隨著有機發光二極體之工作頻率之增加而減小。較大的電容或可改善上述的缺失，然而，較大的電容所伴隨而來的較大面積卻與積體電路所要求之輕、薄、短、小等特性相違背。所以，在不加大電容的前提下，習知 PWM 法會限制有機發光二極體所能呈現的灰階之數目。此外，習知使用 PWM 法之驅動電路僅可用來處理數位式之輸入資料，因此，該驅動電路需另包含一類比 / 數位轉換器用來將類比式之輸入資料先行轉換成數位式之輸入資料，這會增加該驅動電路的成本。

發明內容

因此本發明之主要目的在於提供一種用來驅動有機發光二極體之驅動電路，以解決習知技術所造成之效率不足及灰階數無法提昇的缺點。

根據本發明之申請專利範圍，本發明係揭露一種用來驅動一有機發光二極體之驅動電路，該驅動電路包括：一第一電晶體、一反相器、一資料輸入電路及一壓降電路，該第一電晶體之第一端係連接於一電壓源，其第二端係連接於該有機發光二極體，該反相器之輸出端係連接於該第一電晶體之控制端，該資料輸入電路之輸

五、發明說明 (6)

出端係連接於該反相器之輸入端，該資料輸入電路係用來輸入資料，該壓降電路係連接於該資料輸入電路之輸出端，用來降低該資料輸入電路之輸出端之電壓。

該第一電晶體可為一 TFT電晶體。

由於本發明之驅動電路中之 TFT電晶體恒運作於飽和區，因此不論同型號之 TFT電晶體之臨界電壓為何，受控於相同輸入資料之有機發光二極體均可發出具有相同強度之光線；其次，由於該驅動電路係依據輸入於該資料輸入電路的資料之大小控制該有機發光二極體的發光時間之久暫，亦即該有機發光二極體之發光時間係正比於該資料之大小，所以該驅動電路可驅動該有機發光二極體呈現無限多組灰階；再者，本發明中之有機發光二極體可工作於較高之頻率；最後，輸入於該驅動電路中之資料可為類比式或數位式，因此該驅動電路並不需包含一類比/數位轉換器。

實施方式

請參閱圖二，圖二為本發明之驅動電路 40 之較佳實施例之電路圖，驅動電路 40 係用來驅動一有機發光二極體 80。驅動電路 40 包含一第一電晶體 T_1 、一反相器 42、一資料輸入電路 44 及一壓降電路 46。第一電晶體 T 係用

五、發明說明 (7)

來控制有機發光二極體 80 之發光強度，其第一端係連接於一電壓源 V_{dd} ，其第二端係連接於有機發光二極體 80；反相器 42 之輸出端 I_{out} 係連接於第一電晶體 T_1 之控制端 T_{1c} ，反相器 42 之輸入端 I_{in} 係連接於資料輸入電路 44 之輸出端 D_{out} ；資料輸入電路 44 係用來輸入資料（類比或數位皆可）；壓降電路 46 係連接於資料輸入電路 44 之輸出端 D_{out} ，用來降低資料輸入電路 44 之輸出端 D_{out} 的電壓。在本發明之實施例中，壓降電路 46 包含一第三電晶體 T_3 ，而資料輸入電路 44 包含一第二電晶體 T_2 及一電容 C ，第二電晶體 T_2 之第一端係連接於資料輸入電路 44 之輸入端 D_{in} ，第二電晶體 T_2 之第二端係連接於資料輸入電路 44 之輸出端 D_{out} ，電容 C 之一端係連接於資料輸入電路 44 之輸出端 D_{out} ，第二電晶體 T_2 之控制端 T_{2c} 係連接於一選擇電壓 V_{scan} ；反相器 42 為一互補式電晶體 (CMOS) 反相器，也就是說，當反相器 42 之輸入端 I_{in} 之電壓低於互補式電晶體之臨界電壓 V 時，反相器 42 之輸出端 I_{out} 會輸出一高電壓，反之，反相器 42 之輸出端 I_{out} 會輸出一低電壓；第一電晶體 T_1 可為一薄膜電晶體 (TFT)。

本發明之驅動電路 40 之運作過程亦如習知 PWM 法所教，一般係於該資料寫入時段將輸入資料寫入至電容 C 中，並於資料顯示時段將第一電晶體 T_1 驅動至飽和區以產生一定值電流，並進而使有機發光二極體 80 產生一定強度光線，而與習知 PWM 法所教導的不同的是，本發明之驅動電

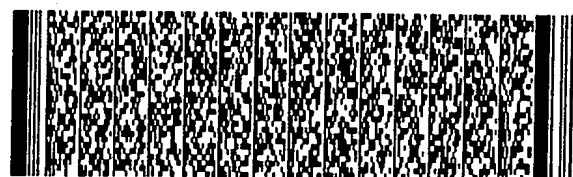
五、發明說明 (8)

路 40 之顯示時段僅包含一資料寫入時段及一資料顯示時段。

驅動電路 40 之運作過程說明如下：當有機發光二極體 80 被選定時，連接於第二電晶體 T_2 之控制端 T_2 之選擇電壓 V_{scan} 會開啟第二電晶體 T_2 以將第二電晶體 T_2 之輸入端 D_i 的資料於該資料寫入時段中寫入至電容 C 中，也就是電容 C 會被持續地充電直到電容 C 之電壓 (資料輸入電路 44 之輸出端 D_{out} 、反相器 42 之輸入端 I_i 之電壓) 等於該資料的電壓。

第三電晶體 T_3 係受控於一調整電壓 V_{adjust} ，當調整電壓 V_{adjust} 開啟第三電晶體 T_3 時，壓降電路 46 可視為一輸出一定值電流之定值電流源，其可將儲存於電容 C 中之電荷穩定地流出，藉由調整調整電壓 V_{adjust} 可調整該定值電流之大小並相應地改變電容 C 之放電速率。在資料經由第二電晶體 T_2 之輸入端 D_i 被輸入至電容 C 的同時，儲存於電容 C 內之電荷會不斷地經由開啟的第三電晶體 T_3 流失，然而，經由調整調整電壓 V_{adjust} ，可控制資料於該資料寫入時段中被寫入至電容 C 的速率高於儲存於電容 C 內之電荷由第三電晶體 T_3 流失的速率，所以，電容 C 於該資料寫入時段結束時總是可以儲存對應於該資料的電荷。

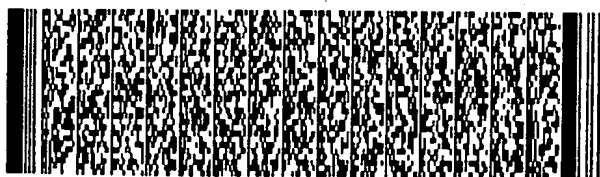
當電容 C 之電壓 (等於資料輸入電路 44 的輸出端 D_{out} 、



五、發明說明 (9)

反相器 42 的輸入端 I_{in} 之電壓) 因輸入於資料輸入電路 42 之輸入端 D_{in} 之資料的緣故而超過反相器 42 內的互補式電晶體之臨界電壓 V 時，反相器 42 會於其輸出端 I_{out} 輸出一可導通第一電晶體 T_1 之定值低電壓，以使第一電晶體 T_1 之源極 (其係連接於電壓源 V_{dd}) 與閘極 (控制端 T_{1c}) 之間維持在一高電壓並進而將第一電晶體 T_1 驅動至飽和區。請參閱圖三，圖三為本發明之驅動電路 40 中的反相器 42 之時序圖，當反相器 42 之輸入端 I_{in} 之輸入電壓 V_{in} 小於臨界電壓 V 時，反相器 42 於其輸出端 I_{out} 輸出一定值高電壓，反之，反相器 42 於其輸出端 I_{out} 輸出該定值低電壓。如前所述，運作於飽和區內之同型號薄膜電晶體所產生之電流彼此之間差異甚微，所以本發明之驅動電路 40 不會因使用不同的薄膜電晶體而產生不同的電流，並進而使得有機發光二極體 80 產生不同的發光強度。

由於第三電晶體 T_3 係作為一定值電流源，其可將儲存於電容 C 內之電荷以線性的關係流失，因此，當電容 C 之電壓因第三電晶體 T_3 之放電作用而下降至低於互補式電晶體之臨界電壓 V 之電壓時，反相器 42 之輸出端 I_{out} 之電壓就會升至該定值高電壓，以關閉第一電晶體 T_1 ，並進而使有機發光二極體 80 停止發光。由於第三電晶體 T_3 之定值電流源之作用，有機發光二極體 80 之發光時間會隨輸入於資料輸入電路 44 之輸入端 D_{in} 的資料之不同而有所變化，以達到控制灰階值。換言之，若該資料較大，



五、發明說明 (10)

電容 C 就會被充電至較高的電壓，具有較高電壓值之電容 C 的電壓透過定值電流源之放電作用會經歷較久的時間才會降至低於反相器 42 之互補式電晶體之臨界電壓 V_{th} 之電壓，有機發光二極體 80 之發光時間也會相應地較長；反之，若該資料較小，有機發光二極體 80 之發光時間也會相應地較短，以達到依據資料之大小以控制有機發光二極體 80 發光之久暫。

請參閱圖四，圖四為當三個具有不同值之資料 A、B 及 C 輸入於本發明之驅動電路 40 中之資料輸入電路 44 之輸入端 D_{in} ，電容 C 之電壓時間關係圖。在壓降電路 46 之定值電流放電作用下，電容 C 之電壓會以線性的關係下降，當電容 C 之電壓下降至低於臨界電壓 V_{th} 之電壓時，有機發光二極體 80 停止發光。由圖四中可看出，一資料之值越大（如資料 A_1 ），對應於該資料之電容 C 之電壓下降至低於臨界電壓 V_{th} 之電壓所需的時間也越長（ T_{A1} ），而有機發光二極體 80 之發光時間也相應地越長（灰階值越大）；反之，對應於資料 A_3 之電容 C 之電壓下降至低於臨界電壓 V_{th} 之電壓所需的時間最短（ T_{A3} ），相應地，有機發光二極體 80 之發光時間也最短（灰階值越小）。

本發明之驅動電路 40 中之反相器 42 也可替換成一比較器，請參閱圖五，圖五為本發明之驅動電路 60 之第二實施例之電路圖。圖五中之驅動電路 60 與圖二中之驅動



五、發明說明 (11)

電路 40 之不同點僅在於驅動電路 40 係包含一反相器 42，而驅動電路 60 則係包含一比較器 62。同樣地，比較器 62 之輸出端 CP_{ou} 係連接於第一電晶體 T_1 之控制端 T_{1c} ，而比較器 62 之第一輸入端 CP_{in1} 係連接於資料輸入電路 44 之輸出端 D_{out} ，而比較器 62 之第二輸入端 CP_{in2} 則係連接至一參考電壓 V_{ref} 。當資料輸入電路 44 之輸出端 D_{out} 之電壓係高於參考電壓 V_{ref} 時，比較器 62 會於其輸出端 CP_{ou} 輸出一低定值電壓以導通第一電晶體 T_1 ；反之，比較器 62 會於其輸出端 CP_{ou} 輸出一高定值電壓以關閉第一電晶體 T_1 ，並進而使有機發光二極體 80 停止發光。由於圖五中所顯示之驅動電路 60 的運作過程與圖二中所顯示之驅動電路 40 的運作過程完全相同，所以於此不再對驅動電路 60 多加贅述。

相較於習知驅動有機發光二極體發光之驅動電路，本發明之驅動電路 40 (驅動電路 60) 係利用反相器 42 (比較器 62) 使得 TFT 電晶體 T 運作於飽和區，並利用壓降電路 46 及電容 C 來控制有機發光二極體 80 之發光時間。本發明之驅動電路至少具有以下之優點：

- 1) 驅動電路 40、60 中之 TFT 電晶體 T 恒運作於飽和區，去除了因 TFT 電晶體品質不一所造成之受控於相同輸入資料，有機發光二極體卻發出具有不同強度之光線的困擾；
- 2) 驅動電路 40、60 係依據輸入於資料輸入電路 44 的資料之大小控制有機發光二極體 80 的發光時間之久暫，亦即有機發光二極體 80 之發光時間係正比於該資料之大小，

五、發明說明 (12)

而驅動電路 40、60 可驅動有機發光二極體 80 呈現無限多組灰階；

3) 等效上，驅動電路 40、60 於驅動有機發光二極體 80 時宛如僅包含單一調變區之 PWM 法，資料係輸入於該單一調變區中之資料寫入時段，而於該單一調變區中之資料顯示時段放電。藉由縮小該單一調變區之資料顯示時段之長度 (不改變該單一調變區之資料寫入時段之長度) 及改變控制壓降電路 46 所產生之定值電流之調整電壓 V_{adjust} 可提高有機發光二極體 80 之工作頻率；以及

4) 輸入於驅動電路 40、60 中之資料可為類比式或數位，因此驅動電路 40、60 並不如習知 PWM 驅動電路般需包含一類比 / 數位轉換器。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。

圖式簡單說明

圖式之簡單說明

圖一為習知 PWM 法之時序圖。

圖二為本發明驅動電路之較佳實施例之電路圖。

圖三為圖二中所顯示之驅動電路中的反相器之時序圖。

圖四為圖二中所顯示之驅動電路中的電容對應於三個具有不同值之資料之電壓時間關係圖。

圖五為本發明驅動電路之另一較佳實施例之電路圖。

圖式之符號說明

40、60	驅動電路	42	反相器
44	資料輸入電路	46	壓降電路
62	比較器	80	有機發光二極體
C	電容	T ₁	第一電晶體
T ₂	第二電晶體		
T ₃	第三電晶體		



六、申請專利範圍

1. 一種驅動電路，用來驅動一有機發光二極體(OLED)，該驅動電路包含：

一第一電晶體，其第一端係連接於一電壓源，第二端係連接於該有機發光二極體；

一反相器，其輸出端係連接於該第一電晶體之控制端；

一資料輸入電路，其輸出端係連接於該反相器之輸入端，該資料輸入電路係用來輸入資料；以及

一壓降電路，連接於該資料輸入電路之輸出端，用來降低該資料輸入電路之輸出端之電壓。

2. 如申請專利範圍第1項所述之驅動電路，其中該第一電晶體為一薄膜電晶體(TFT)。

3. 如申請專利範圍第1項所述之驅動電路，其中該反相器為一互補式電晶體(CMOS)反相器。

4. 如申請專利範圍第1項所述之驅動電路，其中該資料輸入電路包含：

一第二電晶體，其第一端係連接於一資料輸入端，第二端係連接於該資料輸入電路之輸出端；以及

一電容，其一端係連接於該資料輸入電路之輸出端。

5. 如申請專利範圍第1項所述之驅動電路，其中該壓降

六、申請專利範圍

電路包含一第三電晶體。

6. 一種驅動電路，用來驅動一有機發光二極體，該驅動電路包含：

一第一電晶體，其第一端係連接於一電壓源，第二端係連接於該有機發光二極體；

一比較器，其第一輸入端係連接於一參考電壓，其輸出端係連接於該第一電晶體之控制端；

一資料輸入電路，其輸出端係連接於該比較器之第二輸入端，該資料輸入電路係用來輸入資料；以及

一壓降電路，連接於該資料輸入電路之輸出端，用來降低該資料輸入電路之輸出端之電壓。

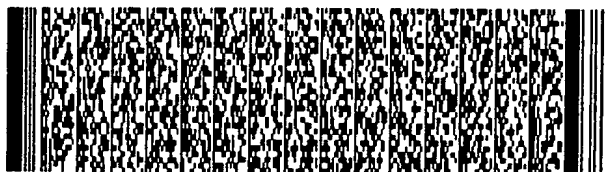
7. 如申請專利範圍第6項所述之驅動電路，其中該第一電晶體為一薄膜電晶體。

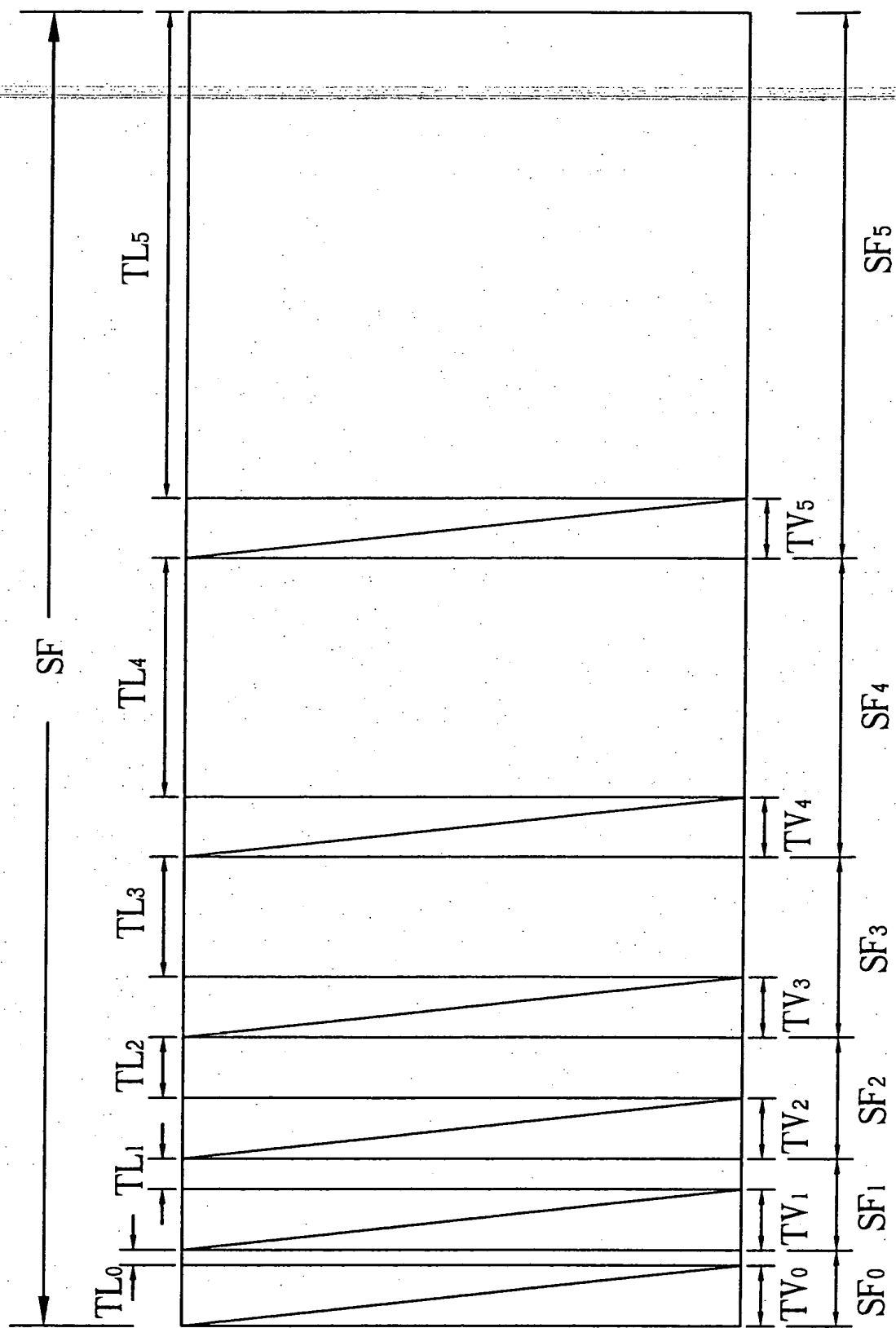
8. 如申請專利範圍第6項所述之驅動電路，其中該資料輸入電路包含：

一第二電晶體，其第一端係連接於一資料輸入端，第二端係連接於該資料輸入電路之輸出端；以及

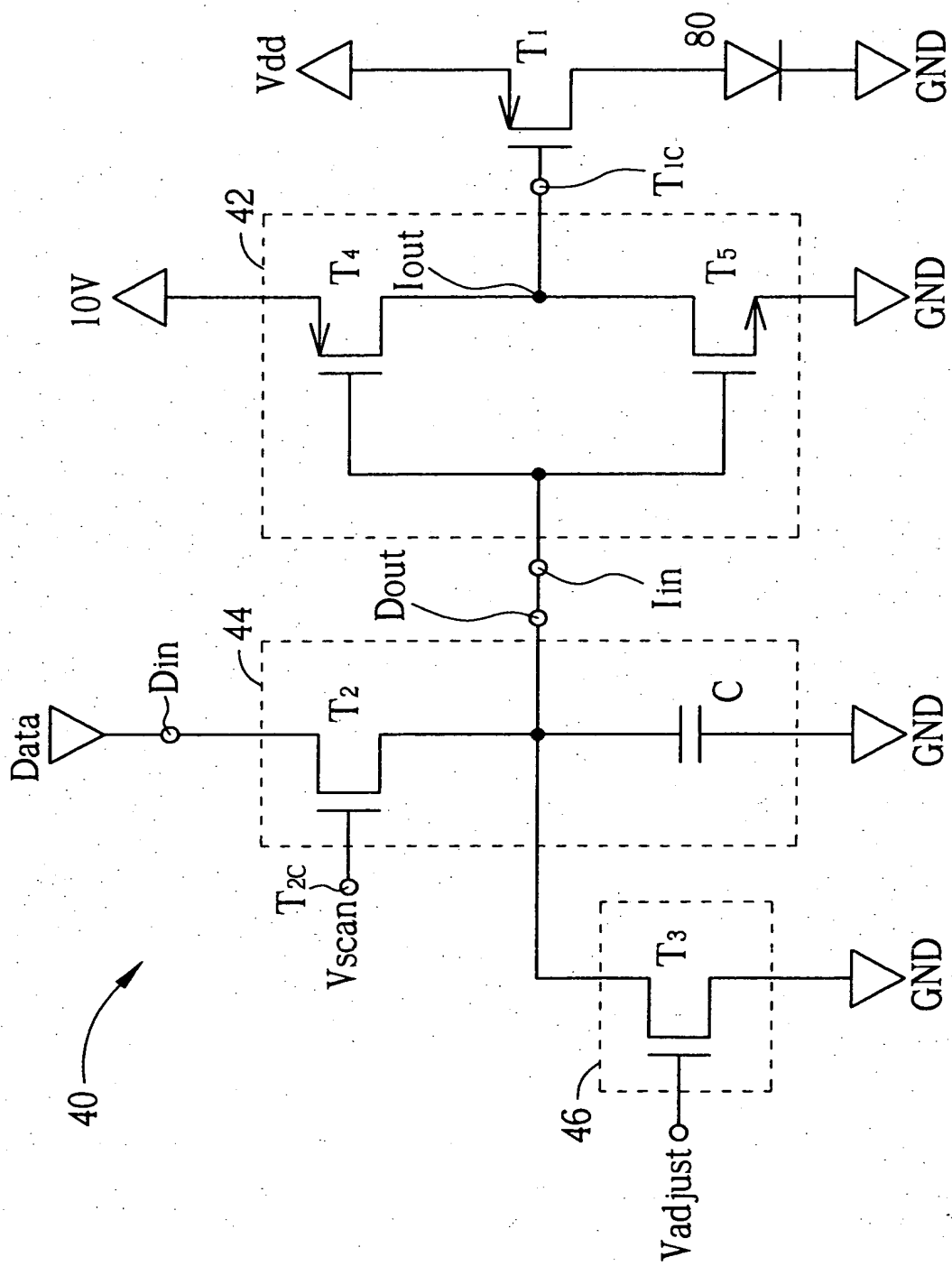
一電容，其一端係連接於該資料輸入電路之輸出端。

9. 如申請專利範圍第6項所述之驅動電路，其中該壓降電路包含一第三電晶體。

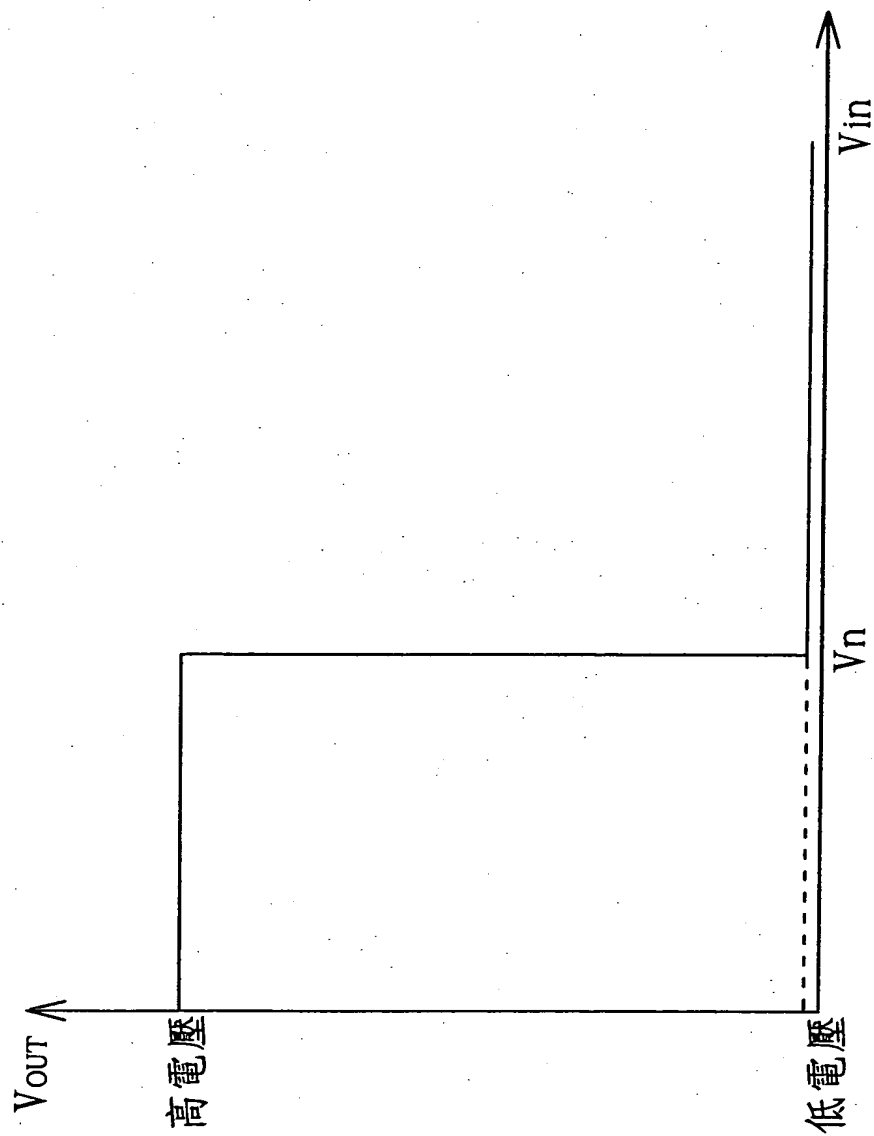




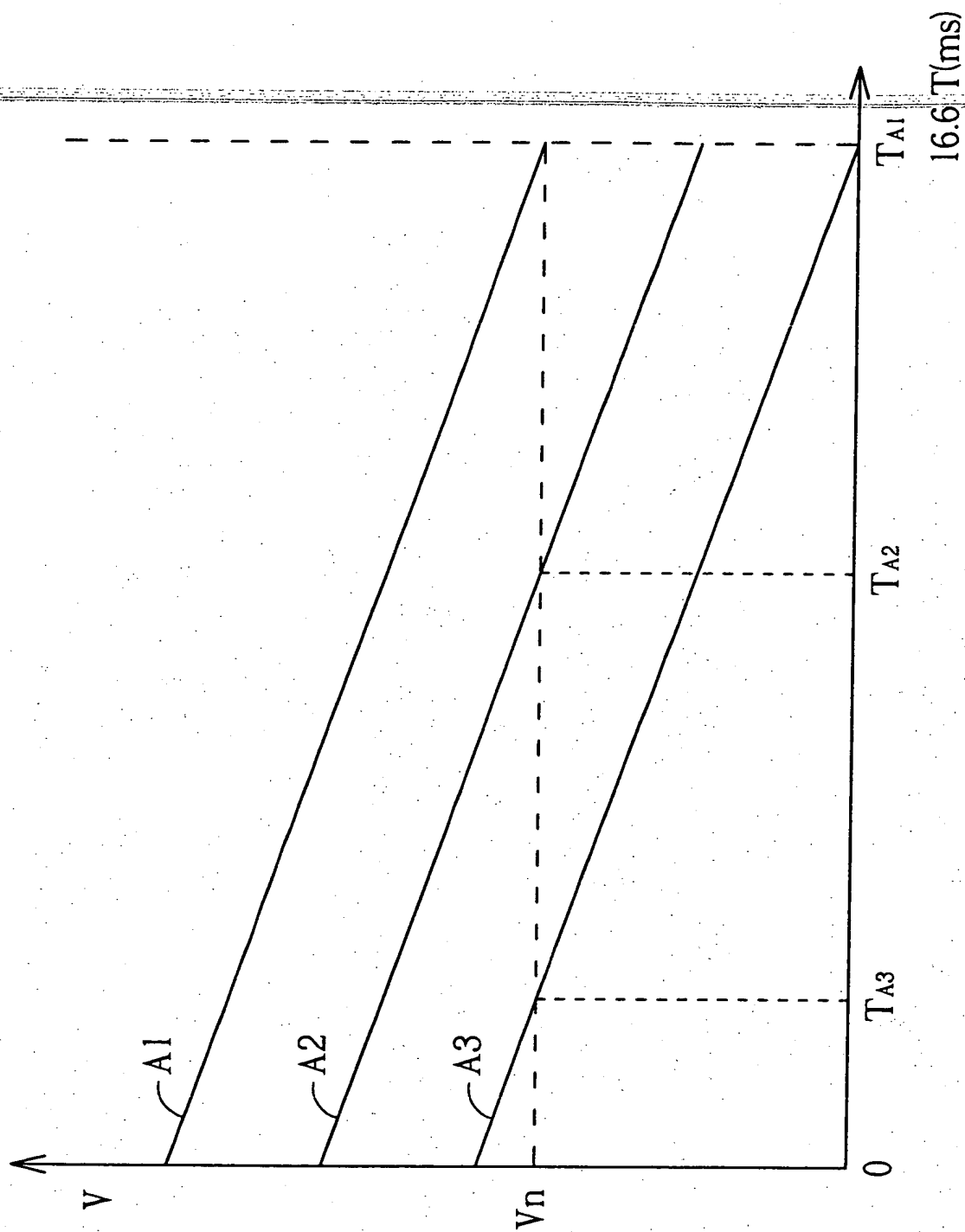
圖一



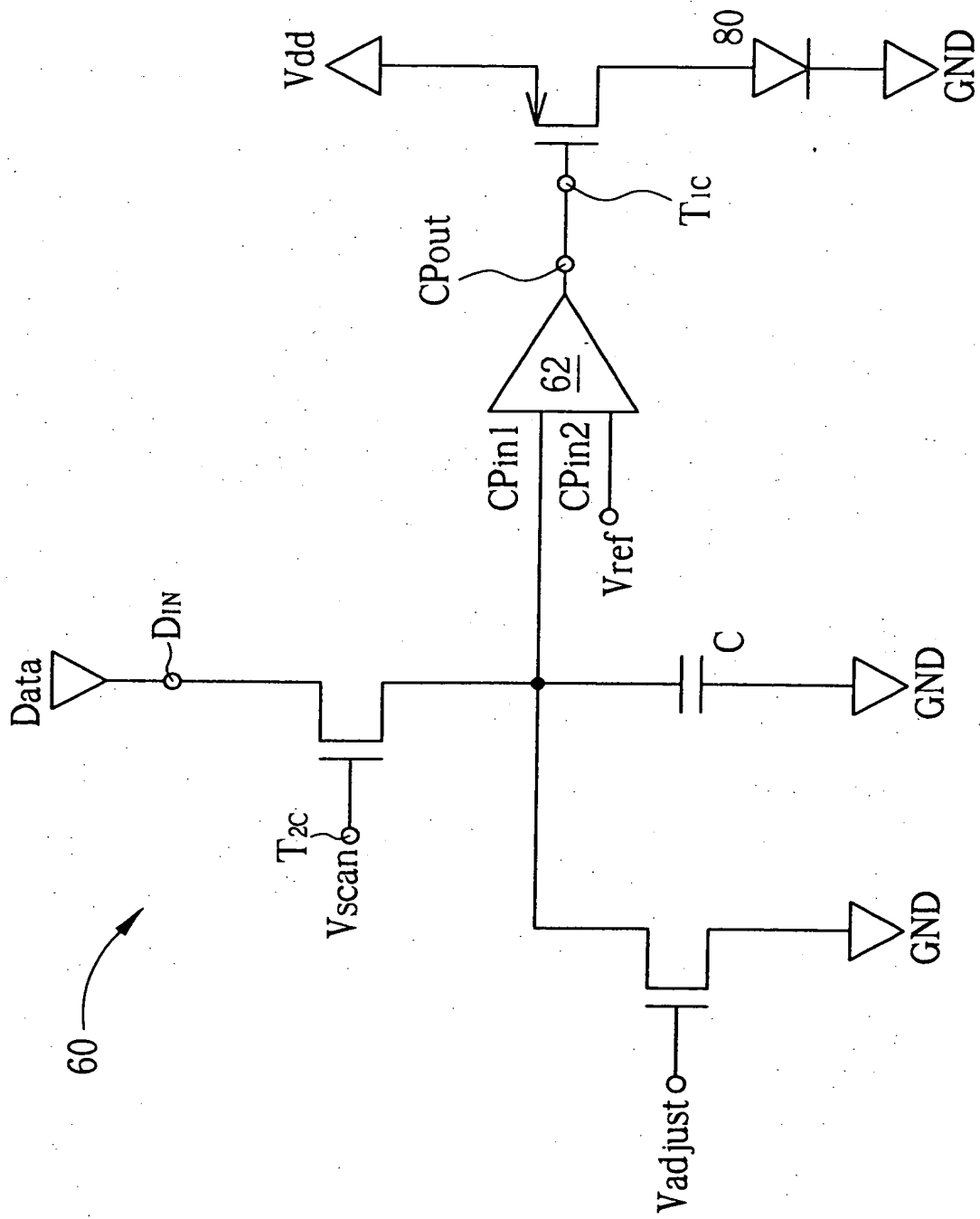
圖二



圖三

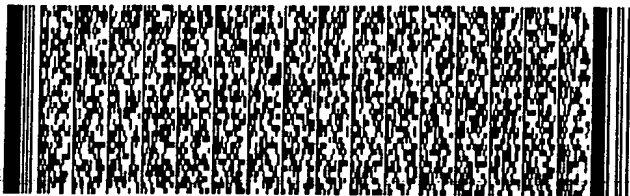


圖四



圖五

第 1/19 頁



第 2/19 頁



第 2/19 頁



第 3/19 頁



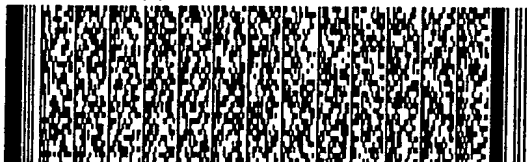
第 4/19 頁



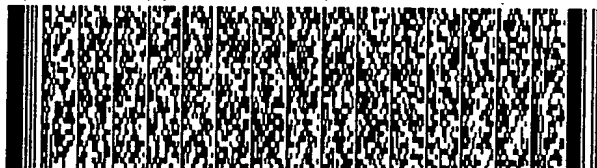
第 5/19 頁



第 5/19 頁



第 6/19 頁



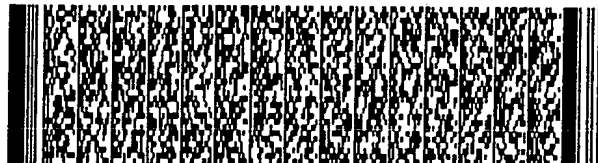
第 6/19 頁



第 7/19 頁



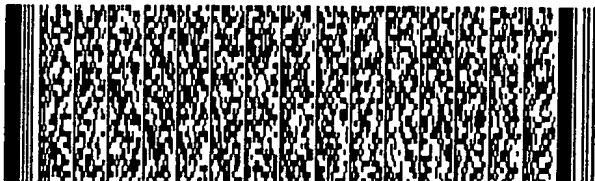
第 7/19 頁



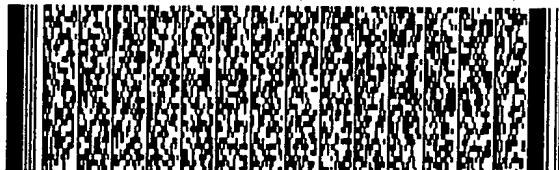
第 8/19 頁



第 8/19 頁



第 9/19 頁



第 9/19 頁



第 10/19 頁



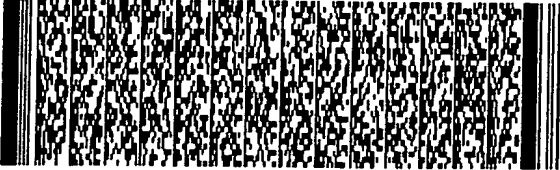
第 10/19 頁



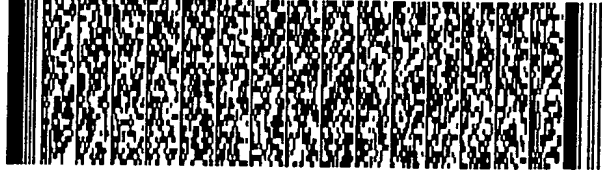
第 11/19 頁



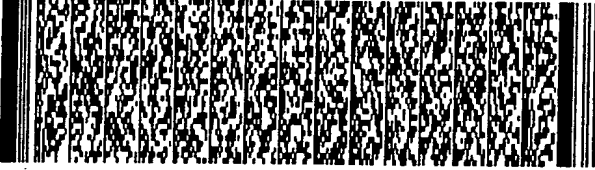
第 11/19 頁



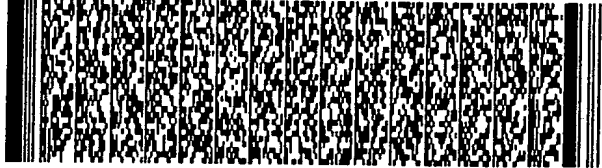
第 12/19 頁



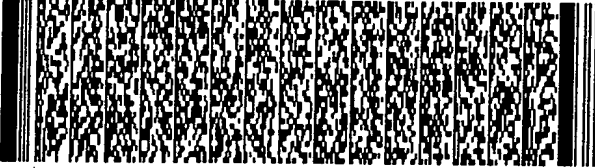
第 12/19 頁



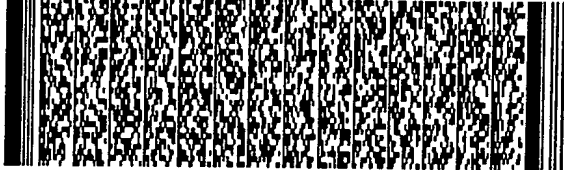
第 13/19 頁



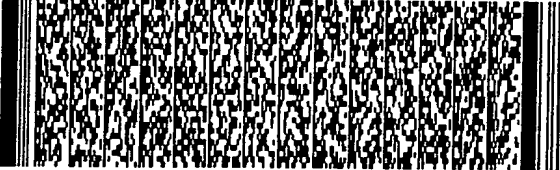
第 13/19 頁



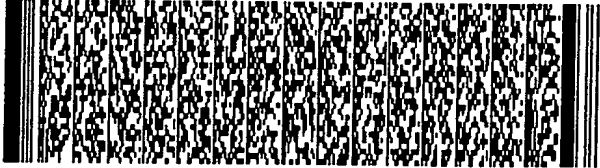
第 14/19 頁



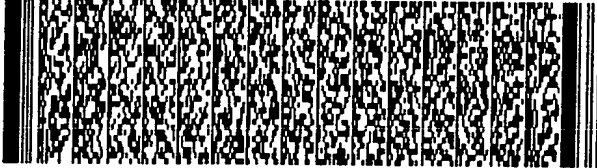
第 14/19 頁



第 15/19 頁



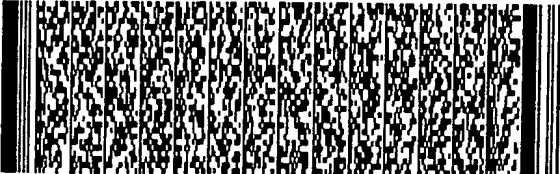
第 15/19 頁



第 16/19 頁



第 17/19 頁



第 18/19 頁



第 19/19 頁

